

# Kalium spielt Schlüsselrolle im Chicorée-Anbau

Für die Produktion von Chicorée-Wurzeln sind durchlässige mineralische Böden mit geringer Stickstoffmineralisierung geeignet. Ein grosser Teil der in der Treiberei für die Bildung der Chicorézapfen benötigten Nährstoffe stammen aus der Wurzel selbst. Die Nährstoffversorgung in den Chicoréefeldern kann sich somit in doppelter Hinsicht auswirken: Neben dem erzielten Wurzeltrug wird der Gehalt an Nährstoffen in der Wurzel beeinflusst, was sich unter Umständen auf die Ausbildung der Chicorézapfen auswirkt.

Reto Neuweiler und Jürgen Krauss, Agroscope FAW Wädenswil; René Flisch und Ernst Brack, Agroscope FAL Reckenholz; Peter Konrad und Thomas Imhof, LBBZ Arenenberg, 8268 Salenstein

## Unterschiedliche Düngungsintensitäten im Langzeitvergleich

Agroscope FAL Reckenholz führt an verschiedenen Standorten seit 1989 Düngungsversuche durch. Die Nährstoffe Phosphor, Kali und Magnesium werden in separaten Versuchen jährlich in unterschiedlichen Mengen gedüngt, wobei die übrigen Nährstoffe jeweils der Normdüngung entsprechen. Die Abstufung der Düngermenge erfolgt dabei in den einzelnen Versuchen wie folgt:

### P-Versuch:

keine Düngung,  $\frac{1}{3}$  der Norm,  $\frac{2}{3}$  der Norm, Norm,  $\frac{4}{3}$  der Norm und  $\frac{5}{3}$  der Norm.

### K-Versuch

keine Düngung,  $\frac{1}{3}$  der Norm,  $\frac{2}{3}$  der Norm, Norm,  $\frac{4}{3}$  der Norm und  $\frac{5}{3}$  der Norm.



Abb. 1. Die K-Versorgung im Feld ist entscheidend für die Qualität der Zapfen. Bei einer K-Düngung sowohl unter (links) als auch über der Norm (rechts) ist der Anteil an offenen, nicht vermarktungsfähigen Zapfen erhöht. (Foto: FAL)

Fig. 1. L'approvisionnement en K en culture des racines d'endives est décisif pour l'obtention d'une bonne qualité de chicons. La fumure en K au-dessous (à gauche) et au-dessus (à droite) de la norme mène à une forte proportion de chicons ouverts, non commercialisables.

### Mg-Versuch:

keine Düngung,  $\frac{1}{2}$  der Norm, Norm,  $\frac{3}{2}$  der Norm.

Langzeitversuche dieser Art erlauben eine zuverlässigere Beurteilung der Reaktion von Pflanzen auf unterschiedliche Nährstoffgehalte im Boden.

Im Frühjahr 2004 wurde durch Agroscope FAL Reckenholz und FAW Wädenswil in Absprache mit den Thurgauer Chicoréeproduzenten am Versuchsstandort Ellighausen TG eine Chicoréekultur angebaut. Dabei sollte untersucht werden, wie sich die unterschiedlichen Bodengehalte von P, K, und Mg auf die Kulturentwicklung im Feld und den Treiberfolg auswirken.

Beim Standort in Ellighausen handelt es sich um eine skelettarme, tiefgründige Braunerde mit einem Humusgehalt von 2–2,5%, einem Tongehalt von 30–35% und dem pH-Wert um 6,5.

Am 19. Mai wurde die Chicoréesorte Vintor ausgesät. Für die Berechnung der vor der Saatbettbereitung im Herbst ausgebrachten Einzelnährstoffgaben wurde von der folgenden Düngungsnorm für Chicorée ausgegangen: 50 kg/ha  $P_2O_5$ , 150 kg/ha  $K_2O$  und 30 kg/ha Mg. Die N-Düngung wurde folgendermassen aufgeteilt: 30 kg N/ha zur Saat, 90 kg N/ha (minus  $N_{min}$ ) nach dem Auflaufen und 30 kg N/ha als Kopfdüngung im Juli.

Die Chicoréewurzeln wurden Anfang November 2004 von Hand geerntet und in Folienbeutel verpackt bis zum Treibbeginn am 1. Februar im Kühlraum gelagert. Wurzeln mit einem Durchmesser zwischen 30 und 60 mm wurden nach Versuchspartelle getrennt im Betrieb Gamper Chicorée GmbH in Stettfurt TG während 21 Tagen angetrieben.

## Äussere Qualität der Wurzeln

Die Nährstoffe P, K und Mg wirkten sich unterschiedlich auf die Qualität der Wurzeln aus. Im Mg-Versuch gab es keine Unterschiede, was sich mit den relativ hohen Gehalten im Boden selbst in der ungedüngten Variante er-

klären lässt. Eine Steigerung der P-Düngung bis zur Norm erhöhte die Anzahl treibfähiger Wurzeln.

Die unterschiedliche Düngung mit Kalium wirkte sich deutlich auf die Wurzelentwicklung aus. In Versuchspartellen, in denen während 15 Jahren kein Kali gedüngt wurde, war der hohe Anteil an faulen Wurzeln (31%) auffällig (*Rhizoctonia solani* und *Sclerotinia sclerotiorum*). Der Fäulnisbefall reduzierte sich auf wenige Prozent bei in mit  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{2}{3}$  der K-Norm versorgten Partellen (Abb. 2, s. S. 19). Die K-Versorgung hatte ausserdem einen Einfluss auf den Durchmesser der geernteten Wurzeln: Bei einer jährlichen Kalidüngung von  $\frac{4}{3}$  und  $\frac{5}{3}$  der K-Norm war der Anteil an übergrossen Wurzeln (Durchmesser > 60 mm) tendenziell höher als in den anderen Düngungsvarianten.

## Qualität der Chicorézapfen

Ähnlich wie bei der äusseren Wurzelqualität hatte die P- und Mg-Versorgung keinen nachweisbaren Einfluss auf die Qualität der Chicorézapfen. Die K-Versorgung wirkte sich hingegen massgeblich auf den Gewichtsertrag an vermarktungsfähigen Zapfen aus (Tabelle, Abb. 1). Treibfähige Wurzeln (Durchmesser 30–60 mm) aus Partellen, in denen jährlich  $\frac{3}{3}$  der K-Norm ausgebracht wurden, lieferten einen deut-

Tabelle. Ertrag an vermarktungsfähigen und nicht vermarktungsfähigen Zapfen bei unterschiedlichen K-Versorgung. Erträge ausgedrückt auf der Basis der treibfähigen Wurzeln.

Tableau. Rendements en chicons commercialisables et non commercialisables pour différents niveaux d'apport de K. Les rendements sont exprimés sur la base des racines aptes au forçage.

Düngungsstufe niveau de fumure	Zapfengewicht (g) / poids du chicon (g)	
	vermarktungs- fähig commercialisable	nicht vermarktungs- fähig non commercialisable
Keine Düngung / sans fumure	51	65
$\frac{1}{3}$ der Norm / $\frac{1}{3}$ de la norme	82	60
$\frac{2}{3}$ der Norm / $\frac{2}{3}$ de la norme	120	32
Norm / norme	178	6
$\frac{4}{3}$ der Norm / $\frac{4}{3}$ de la norme	168	16
$\frac{5}{3}$ der Norm / $\frac{5}{3}$ de la norme	164	12

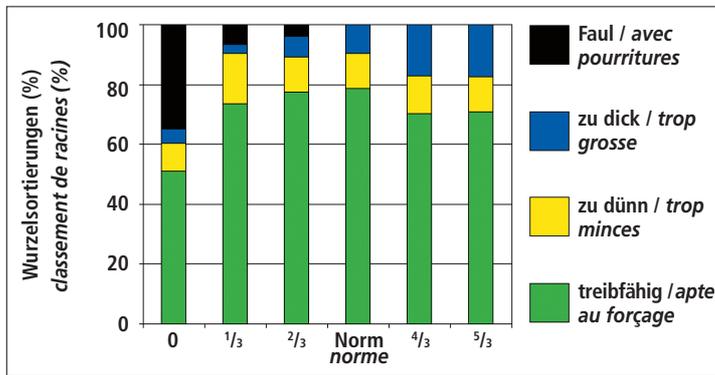


Abb. 2. Gesundheitszustand und Kalibrierung von Chicorée-Wurzeln bei unterschiedlicher K-Versorgung (0: keine Düngung; 1/3 der Norm; 2/3 der Norm; Norm; 4/3 der Norm und 5/3 der Norm). Angaben in Prozent.

Fig. 2. État sanitaire et calibre des racines d'endives sous différents régimes d'approvisionnement en K (0: pas d'apport; 1/3 de la norme; 2/3 de la norme; norme; 4/3 de la norme et 5/3 de la norme). Les données sont en pourcent.

lich höheren vermarktungsfähigen Zapfen-ertrag als solche aus Parzellen, die nicht mit Kali gedüngt oder lediglich mit 1/3 oder 2/3 der K-Norm versorgt wurden. Eine schwache K-Versorgung war mit einem erhöhten Anteil an nicht vermarktungsfähigen, offenen Zapfen verbunden. Eine Erhöhung der K-Düngung auf 4/3 und 5/3 der Norm steigerte den Ertrag nicht.

### Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Versuch hatte die Mg-Versorgung im Boden keinen nachweisbaren Einfluss auf die Wurzel- und Zapfenqualität. Eine schwache P-Düngung führte zu einem geringeren Anteil an treibfähigen Wurzeln. Die K-Versorgung spielt in der Chicorée-Produktion eine Schlüsselrolle. Mit Kalium unter-

versorgte Bestände liefern dünne, schlecht lagerfähige Wurzeln, aus denen sich ein hoher Anteil an nicht vermarktungsfähigen, offenen Chicoréezapfen entwickelt. Eine hohe K-Versorgung kann allerdings in Beständen mit einer geringen Pflanzendichte zu einem erhöhten Anteil an dicken Wurzeln führen, aus denen sich übergrösse Zapfen entwickeln.

### Dank

Wir möchten Erwin Gamper und Urban Dörig, Gamper Chicorée GmbH, Stettfurt, für die interessante und konstruktive Zusammenarbeit danken. Sie standen uns bei der Saat und Pflege des Chicorée-Versuchsfeldes mit Rat und Tat bei und ermöglichten es uns, die Chicoréewurzeln in ihrem Betrieb unter Praxisbedingungen anzutreiben.

### Le potassium joue un rôle clé dans la culture d'endives

L'alimentation minérale exerce une double influence dans les champs de racines d'endives: elle conditionne le rendement en racines, et plus tard, dans la forçerie, le rendement en marchandise vendable. Les stations Agroscope FAL Reckenholz et FAW Wädenswil ont examiné, à Ellighausen TG, comment un niveau déterminé d'alimentation minérale en P, K et Mg, maintenu durant plusieurs années, pouvait influencer la qualité des racines et des chicons d'endives. On a constaté que l'approvisionnement en Mg n'influçait pas l'état sanitaire et le calibre des racines, ni non plus le rendement de chicons. L'alimentation en P s'est montrée importante pour assurer une proportion élevée de racines aptes au forçage. L'approvisionnement en K surtout est décisif pour l'obtention d'une bonne qualité de racines et de chicons (fig. 1, v. p. 18). Une culture insuffisamment alimentée en K a fourni des racines minces et de mauvaise conservation (fig. 2). Au forçage, elles ont donné une forte proportion de chicons ouverts, non commercialisables (v. tableau, v. p. 18).